

## Gelenklager und Verfahren zu seiner Herstellung

**Patent number:** DE19615872

**Publication date:** 1997-10-23

**Inventor:** BLASE GUENTER (DE); BLASE FRANK (DE);  
CREMER MARKUS DR (DE)

**Applicant:** IGUS GMBH (DE)

**Classification:**

- **International:** F16C23/04

- **European:** F16C11/06B; F16C23/04

**Application number:** DE19961015872 19960422

**Priority number(s):** DE19961015872 19960422

**Also published as:**

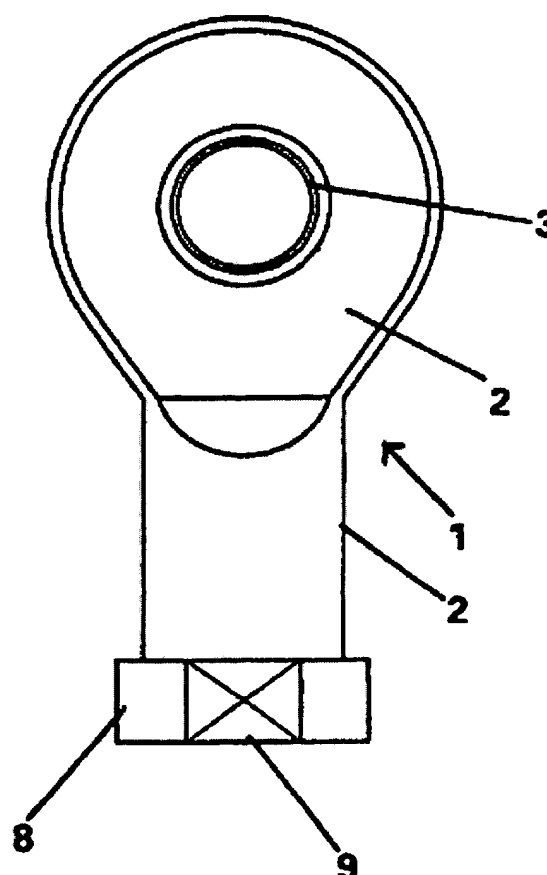


WO9740278 (A1)

**Report a data error here**

### Abstract of DE19615872

This invention concerns an eye type bearing (1) with at least one bearing housing (2) and one spherical cap-shaped bearing body (3) which seats in a spherically curved bearing socket (4). This eye type bearing (1) is characterized by the fact that both the bearing socket (4) and the bearing body (3) are made of plastic. The eye type bearing is produced using the so-called over spray process. The invented process provides for the bearing body (3) to serve as the form tool for producing the bearing housing (2).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑩ **Offenlegungsschrift  
DE 196 15 872 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**F 16 C 23/04**

②① Aktenzeichen: 196 15 872.9  
②② Anmeldetag: 22. 4. 96  
②③ Offenlegungstag: 23. 10. 97

**DE 196 15 872 A 1**

⑦① Anmelder:  
Igis Spritzgußteile für die Industrie GmbH, 51147  
Köln, DE

⑦④ Vertreter:  
Patentanwälte Lippert, Stachow, Schmidt & Partner,  
51427 Bergisch Gladbach

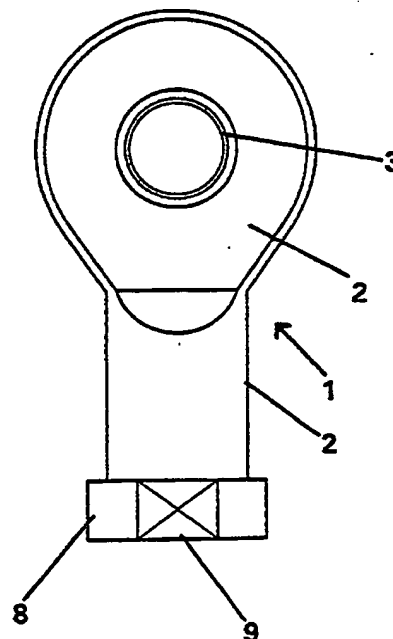
⑦② Erfinder:  
Blase, Günter, 51429 Bergisch Gladbach, DE; Blase,  
Frank, 51429 Bergisch Gladbach, DE; Cremer,  
Markus, Dr., 52066 Aachen, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
US 39 32 008  
US 38 20 881  
JP 59-82 722 (A) in Pat. Abstr. of Jap. M-314,  
Aug. 1984, Vol. 8, No. 166;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Gelenklager und Verfahren zu seiner Herstellung

⑤⑦ Ein Gelenklager (1) mit wenigstens einem Lagergehäuse (2) und einem kalottenförmigen Lagerkörper (3), der von einer sphärisch gekrümmten Lagerpfanne (4) aufgenommen wird, zeichnet sich dadurch aus, daß sowohl die Lagerpfanne (4) als auch der Lagerkörper (3) aus Kunststoff bestehen. Das Gelenklager ist im sogenannten Überspitzverfahren hergestellt. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, daß der Lagerkörper (3) als Formwerkzeug zur Herstellung des Lagergehäuses (2) dient.



**DE 196 15 872 A 1**

Die Erfindung betrifft ein Gelenklager mit wenigstens einem Lagergehäuse und einem kalottenförmigen Lagerkörper, der von einer sphärisch gekrümmten Lagerpfanne aufgenommen wird.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung eines Gelenklagers.

Derartige Lager sind auch unter der Bezeichnung Gelenkkopf oder Augenlager bekannt. Sie dienen hauptsächlich zum Ausgleichen von Achstoleranzen, beispielsweise zum Ausgleichen von Achsversatz, von Parallelitätsfehlern und von Schiefstellungen. Zumeist ist der Lagerkörper bzw. die Lagerkalotte als zylindrisches Gleitlager ausgebildet, welches eine rotierende und/oder Linearbewegungen vollziehende Welle aus Stahl oder dergleichen aufnimmt. Bei den bekannten Gelenklagern ist in den Lagerkörper aus Stahl oder Kunststoff eine sphärische, konkave Lagerpfanne eingesetzt, die eine Lagerkalotte aus Stahl aufnimmt. Als Reibpaarungen kommen beispielsweise die Kombinationen Kunststoff-Stahl, Hartchrom-PTFE (Polytetrafluorethylen) oder Stahl-PTFE in Frage.

Derartige Gelenklager sind sehr aufwendig zu fertigen, da einerseits die Anpassung der Gleitflächen der Kalotte und der sphärischen Lagerschale bzw. Lagerpfanne aufeinander zur Erzielung möglichst gleichbleibender Reibungsbeiwerte für jede Bewegungsrichtung des Gelenks sehr schwierig ist, andererseits sind die bekannten Gelenklager herstellungstechnisch bedingt zumeist dreiteilig im Aufbau und aufwendig zu montieren.

Insbesondere ist die Einpassung der Kalotte in das Lagergehäuse sehr aufwendig. Beispielsweise bei einem Gelenklager mit einem Lagerkörper und einem Lagergehäuse aus Stahl wird zunächst der Lagerkörper in eine axial geschlitzte Gleitbuchse mit einer sphärisch konkaven Innenfläche und einer zylindrischen Außenfläche eingesetzt. Die Gleitbuchse bildet die Lagerpfanne, wobei der sich axial erstreckende Schlitz die Aufspreizung der Lagerpfanne zum Einsetzen der Kalotte ermöglicht. Die sphärisch gekrümmte Innenfläche kann zur Herabsetzung der Reibung mit einer Kunststoffschicht versehen sein, beispielsweise mit einer PTFE-Beschichtung. Damit die paßgenaue Umschließung von Lagerpfanne und Kalotte erhalten bleibt, wird die Lagerpfanne mit der darin eingesetzten Kalotte in eine zylindrische Aufnahme eines Lagerkörpers eingepreßt. Die Herstellung und Montage eines solchen Gelenklagers ist aufwendig und teuer, die sphärisch gekrümmte Außenkontur der Kalotte und die entsprechend sphärisch gekrümmte Innenfläche der Lagerpfanne sind nicht so konzentrisch zueinander, wie dies für einen gleichbleibenden Gleitreibungskoeffizienten in jeder Schwenkrichtung des Gelenklagers erforderlich wäre.

Es ist ferner bekannt, Stahlkalotten in entsprechend ausgebildete Kunststoff-Lagergehäuse einfach einzudrücken. Dies ist aufgrund der bestimmten Kunststoffen innewohnenden Elastizität möglich. Hierdurch kann jedoch das Lagergehäuse nicht in der gewünschten ausreichenden Druckfestigkeit hergestellt werden. Das Lagergehäuse soll nämlich eine hohe Druckfestigkeit bieten, wohingegen bei dem Lagerkörper die günstigen Gleiteigenschaften wichtig sind. Darüber hinaus ist auch die Größe der von dem Lagergehäuse umschlossenen Mantelfläche der Lagerkalotte begrenzt. Auch bereitet die Abstimmung der Reibpaarungen zwischen der Kalotte und dem zu lagernden Element einerseits und zwischen dem Lagergehäuse und der Kalotte andererseits

Schwierigkeiten.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Gelenklager der eingangs genannten Art zu schaffen, das einfach im Aufbau sowie in der Herstellung ist und möglichst gleichbleibende Gleitreibungseigenschaften in jeder Bewegungsrichtung besitzt.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch ein Gelenklager der eingangs genannten Art gelöst, das sich dadurch auszeichnet, daß sowohl die Lagerpfanne als auch der Lagerkörper aus Kunststoff bestehen. Eine solche Reibpaarung hat besonders gleichmäßige Gleiteigenschaften in jeder Bewegungsrichtung des Lagers. Gegenüber einem Gelenklager mit Stahlkomponenten ergeben sich erhebliche Gewichts- und Kosteneinsparungen. Ein solches Lager weist bei Stoß- und Schlagbeanspruchung eine hervorragende Elastizität auf und besitzt darüber hinaus auch Dämpfungseigenschaften, wodurch in gewissen Grenzen auch Schwingungen entkoppelt werden können. Darüber hinaus bietet ein solches Lager gegenüber einem Stahl-Gelenklager den Vorzug der elektrischen Isolation. Die ausschließliche Verwendung von Kunststoff ermöglicht einen Einsatz des Gelenklagers gemäß der Erfindung in Gegenwart von aggressiven Medien. Das Lager ist unempfindlich gegen Schmutz, Fasern, Staub und dergleichen; es ist völlig korrosionsfrei und hat eine hohe Chemikalien- sowie Schwingungsbeständigkeit.

Vorzugsweise ist die Lagerpfanne einstückig mit dem Lagergehäuse ausgebildet. Das erfindungsgemäße Gelenklager besteht also aus nur zwei Bauteilen, wobei das Lagergehäuse gleichzeitig die Lagerpfanne ausbildet. Dies ist einerseits kostengünstig in der Herstellung, andererseits kann das Lagergehäuse durch die Herstellung aus Kunststoff kostengünstig in jeder beliebigen Form ausgeführt sein.

Zweckmäßigerweise ist der Lagerkörper als Gleitlager zur Aufnahme einer sich drehenden und/oder Linearbewegungen vollziehenden Welle ausgebildet. Da solche Wellen in der Regel aus Stahl, beispielsweise hartverchromtem Stahl bestehen, ergibt sich eine besonders günstige Reibpaarung zwischen Lagerkalotte und Welle, die auch den Vorzug eines möglichen Trockenlaufs bietet. Dabei ist die Stück-Slip-Neigung äußerst gering, was insbesondere bei geringen Belastungen und sehr langsamen Bewegungen wichtig ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht wenigstens das Lagergehäuse aus einem druckfesten Kunststoff. Dies ist insofern vorteilhaft, als daß das Lagergehäuse zumeist Stöße, Schläge oder Schwingungen aufnehmen muß. Das Lagergehäuse kann beispielsweise aus einem schlagfesten, faserverstärkten Polymer bestehen.

Zweckmäßigerweise ist der Lagerkörper aus einem Polymer mit einem bezüglich eines zu lagernden Elements niedrigen Gleitreibungskoeffizienten ausgebildet. In den Werkstoff des Lagerkörpers können zum Beispiel Festschmierstoffe eingelagert sein. Hierdurch wird ein wartungsfreier Betrieb des Gelenklagers ermöglicht. Das Lager läuft immer trocken und ist selbstschmierend.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Reibpaarungen von Lagerpfanne und Lagerkörper einerseits sowie von Lagerkörper und zu lagerndem Element andererseits so aufeinander abgestimmt, daß bei einer Rotationsbewegung und/oder Linearbewegung des zu lagernden Elementes nahezu keine Relativbewegung zwischen Lagerkörper und Lagergehäuse stattfindet. Eine solche Relativbewegung soll nur bei Winkelbewegungen des zu lagernden Elementes

stattfinden. Die Reibpaarung Kunststoff-Kunststoff läßt sich durch Steuerung der Materialeigenschaften besonders einfach einstellen, so daß eine entsprechende Auslegung des Gelenklagers wesentlich einfacher als bei den bekannten Gelenklagern ist.

Die eingangs genannte Aufgabe wird weiterhin durch ein Verfahren zur Herstellung eines Gelenklagers gelöst, das sich dadurch auszeichnet, daß der Lagerkörper und das Lagergehäuse so geformt werden, daß entweder das Lagergehäuse als Formwerkzeug zur Herstellung des Lagerkörpers oder der Lagerkörper als Formwerkzeug zur Herstellung des Lagergehäuses verwendet wird.

Vorzugsweise wird jedoch das Lagergehäuse um den ganz oder teilweise ausgehärteten Lagerkörper herumgeformt, wobei der Lagerkörper als Bestandteil der Form für das Lagergehäuse dient.

Bei diesem Herstellungsverfahren ist besonders vorteilhaft, daß bei der zweiten Stufe, d. h. bei der Herstellung des Lagergehäuses, der Lagerkörper bzw. die Lagerkalotte als Werkzeug dient. Hierdurch ergeben sich zueinander korrespondierende Lagerflächen, bei denen die sphärisch gekrümmte, konkave Lagerfläche des Lagergehäuses einen genauen Abguß der sphärisch konvex gekrümmten Außenkontur des Lagerkörpers bildet. Die Flächen der Reibpaarung sind so exakt konzentrisch zueinander, daß sich gleiche Gleiteigenschaften bzw. ein gleicher Gleitreibungskoeffizient der Reibpaarung in jeder Bewegungsrichtung des Lagers ergibt.

Zweckmäßigerweise werden das Lagergehäuse und der Lagerkörper aus einem thermoplastischen Polymer gespritzt. Das Lagergehäuse kann dabei unmittelbar um den Lagerkörper bzw. die Lagerkalotte herumgespritzt werden. Die Oberfläche der Lagerpfanne korrespondiert dabei exakt mit der Außenkontur des Lagerkörpers.

Um das Lagerspiel bzw. die Lagerluft exakt einstellen zu können bzw. vorherbestimmen zu können, wird der Lagerkörper vor dem Spritzen des Lagergehäuses mit Wasser gequollen. Entsprechend quellfähige Kunststoffe bzw. Polymere sind im Handel erhältlich. Nach dem Spritzen des Lagergehäuses tritt durch Feuchtigkeitsverlust eine Schrumpfung des Lagerkörpers ein, woraus ein vorausgerechnetes Lagerspiel resultiert.

Gemäß einer bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß das Gelenklager nach dem Spritzen des Lagergehäuses getempert wird. Hierdurch wird die verbleibende Restfeuchtigkeit ausgetrieben und die gewünschte Lagertoleranz stellt sich ein.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert.

Es zeigen die:

Fig. 1 eine Ansicht einer ersten Ausführungsform des Gelenklagers gemäß der Erfindung,

Fig. 2 einen Querschnitt durch das Gelenklager aus Fig. 1,

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform des Gelenklagers gemäß der Erfindung,

Fig. 4 eine Seitenansicht des in Fig. 3 gezeigten Gelenklagers, teilweise im Schnitt,

Fig. 5 eine Ansicht einer weiteren Ausführungsform des Gelenklagers gemäß der Erfindung,

Fig. 6 einen Querschnitt durch das in Fig. 5 gezeigte Gelenklager mit einer darin eingeführten Welle,

Fig. 7 eine Ansicht einer vierten Ausführungsform des Gelenklagers gemäß der Erfindung und

Fig. 8 einen Querschnitt durch das in Fig. 7 dargestellte Gelenklager.

Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte Gelenklager 1 besteht im wesentlichen aus einem einstückig aus Kunststoff gespritzten Lagergehäuse 2 mit einem von diesem aufgenommenen Lagerkörper 3, der in dem Lagergehäuse 2 in allen drei möglichen Drehfreiheitsgraden bewegbar ist. Der sphärisch konvex gekrümmte, kalottenförmige Lagerkörper 3 gleitet dabei auf einer von dem Lagergehäuse 2 ausgebildeten Lagerpfanne 4.

Das Lagergehäuse 2 mit der darin ausgebildeten Lagerpfanne ist aus einem besonders schlagfesten, langfaserverstärkten thermoplastischen Polymer gespritzt. Dabei ist die Lagerpfanne 4 integraler Bestandteil des Lagergehäuses 2. Das Lagergehäuse 2 ist um den zuvor gefertigten Lagerkörper 3 bzw. die zuvor gefertigte Lagerkalotte herumgespritzt worden, wobei der Lagerkörper 3 Bestandteil der Spritzform war, d. h. als Werkzeug für die Herstellung des Lagergehäuses 2 gedient hat. Die konvex sphärisch gekrümmte Außenfläche 4' des Lagerkörpers 3 ist daher exakt konzentrisch zu der sphärisch konkav gekrümmten Lagerpfanne 4.

Grundsätzlich ist es auch möglich, das Gelenklager 1 gemäß der Erfindung so herzustellen, daß der Lagerkörper 3 in das Lagergehäuse 2 hineingespritzt wird, wobei das Lagergehäuse 2 als Formwerkzeug für den Lagerkörper 3 dient.

Der Lagerkörper 3 ist einstückig aus einem thermoplastischen Basispolymer mit Füllstoffen und Festschmierstoffen gespritzt. Hieraus resultieren günstige Gleiteigenschaften des Lagerkörpers 3 bei einem wartungsfreien Trockenlauf. Der Lagerkörper 3 ist als Gleitlager mit einer zylindrischen Gleitfläche 5 ausgebildet, die beispielsweise eine Welle aufnimmt. Dabei wird durch die Gleitlagerung sowohl eine Rotationsbewegung als auch eine Linearbewegung ermöglicht. Durch die Bewegbarkeit des Lagerkörpers 3 in dem Lagergehäuse 2 können Winkelbewegungen der Welle ausgeglichen werden.

In dem in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel hat der Lagerkörper 2 eine pilzförmige Gestalt und ist mit einer Zylinderbohrung 7 mit Innengewinde 6 zur Befestigung versehen. Als Angriffsfläche für ein Befestigungswerkzeug, beispielsweise einen Maulschlüssel, ist der Lagerkörper 2 mit einem Bund 8 versehen, der eine ebene Angriffsfläche 9 für das Werkzeug bietet.

Bei dem in den Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der Lagerkörper 2 einen angeformten Gewindezapfen 10 auf.

Das in den Fig. 5 und 6 dargestellte Gelenklager ist mit Befestigungsbohrungen 11 zur Montage auf einer ebenen Anlagefläche bzw. Auflagefläche versehen. In dem in Fig. 6 dargestellten Querschnitt ist die von dem Lagerkörper 3 aufgenommene Welle 12 dargestellt.

Schließlich zeigen die Fig. 7 und 8 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei welchem der Lagerkörper 3 mit der darin ausgebildeten Lagerpfanne 4 als einfacher Ring ausgebildet ist. Dieser Ring läßt sich in eine entsprechende Zylinderbohrung eines Bauteils einpressen.

Das erfindungsgemäße Lager bietet eine hohe mechanische Festigkeit bei äußerst geringem Gewicht und geringen Herstellungskosten. Das sogenannte Overmoulding oder auch Überspritzen des Lagerkörpers 3 ermöglicht eine besonders einfache und kostengünstige Herstellung.

Bezugszeichenliste

- 1 Gelenklager
- 2 Lagergehäuse
- 3 Lagerkörper
- 4 Lagerpfanne
- 4' Außenfläche des Lagerkörpers
- 5 Gleitfläche
- 6 Innengewinde
- 7 Zylinderbohrung
- 8 Bund
- 9 Angriffsfläche
- 10 Gewindezapfen
- 11 Befestigungsbohrungen
- 12 Welle

## Patentansprüche

5

10

15

- 1. Gelenklager mit wenigstens einem Lagergehäuse und einem kalottenförmigen Lagerkörper, der von einer sphärisch gekrümmten Lagerpfanne aufgenommen wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß sowohl die Lagerpfanne (4) als auch der Lagerkörper (3) aus Kunststoff bestehen. 20
- 2. Gelenklager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerpfanne (4) einstückig mit dem Lagergehäuse (2) ausgebildet ist. 25
- 3. Gelenklager nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerkörper (2) als Gleitlager ausgebildet ist.
- 4. Gelenklager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens das Lagergehäuse (2) aus einem druckfesten Kunststoff besteht. 30
- 5. Gelenklager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagergehäuse (2) aus einem schlagfesten, faserverstärkten Polymer besteht. 35
- 6. Gelenklager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerkörper (2) aus einem Polymer mit einem bezüglich eines zu lagernden Elementes niedrigen Gleitreibungskoeffizienten ausgebildet ist. 40
- 7. Gelenklager nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in den Werkstoff des Lagerkörpers (2) Festschmierstoffe eingelagert sind. 45
- 8. Gelenklager nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibpaarung von Lagerpfanne (4) und Lagerkörper (3, 4') einerseits sowie von Lagerkörper (3, 5) und zu lagerndem Element andererseits so aufeinander abgestimmt sind, daß bei einer Rotationsbewegung und/oder Linearbewegung des zu lagernden Elements nahezu keine Relativbewegung zwischen Lagerkörper (3) und Lagergehäuse (2) stattfindet.
- 9. Verfahren zur Herstellung eines Gelenklagers insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerkörper und das Lagergehäuse so geformt werden, daß entweder das Lagergehäuse als Formwerkzeug zur Herstellung des Lagerkörpers verwendet wird oder der Lagerkörper als Formwerkzeug zur Herstellung des Lagergehäuses verwendet wird. 50
- 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagergehäuse um den ganz oder teilweise ausgehärteten Lagerkörper herumgeformt wird, wobei der Lagerkörper als Bestandteil der Form für das Lagergehäuse dient.
- 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch

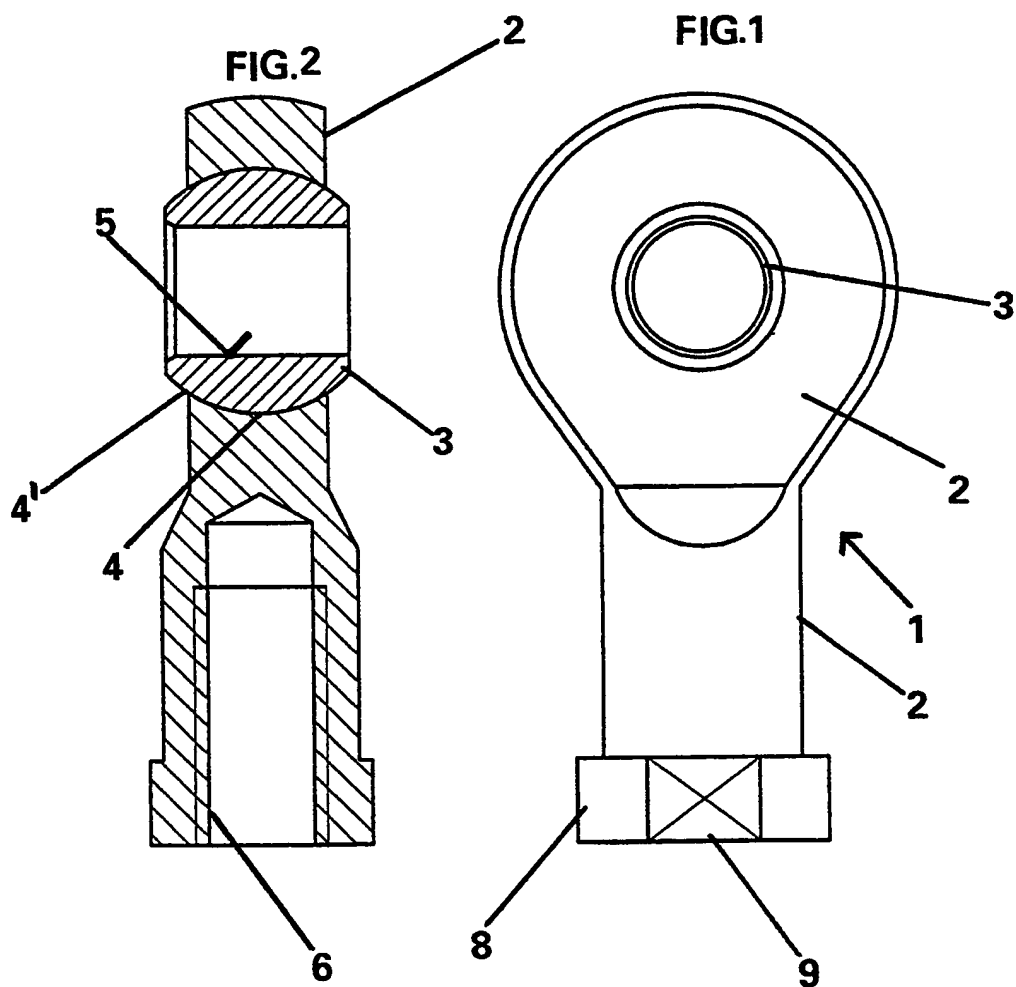
gekennzeichnet, daß das Lagergehäuse und der Lagerkörper aus einem thermoplastischen Polymer gespritzt werden.

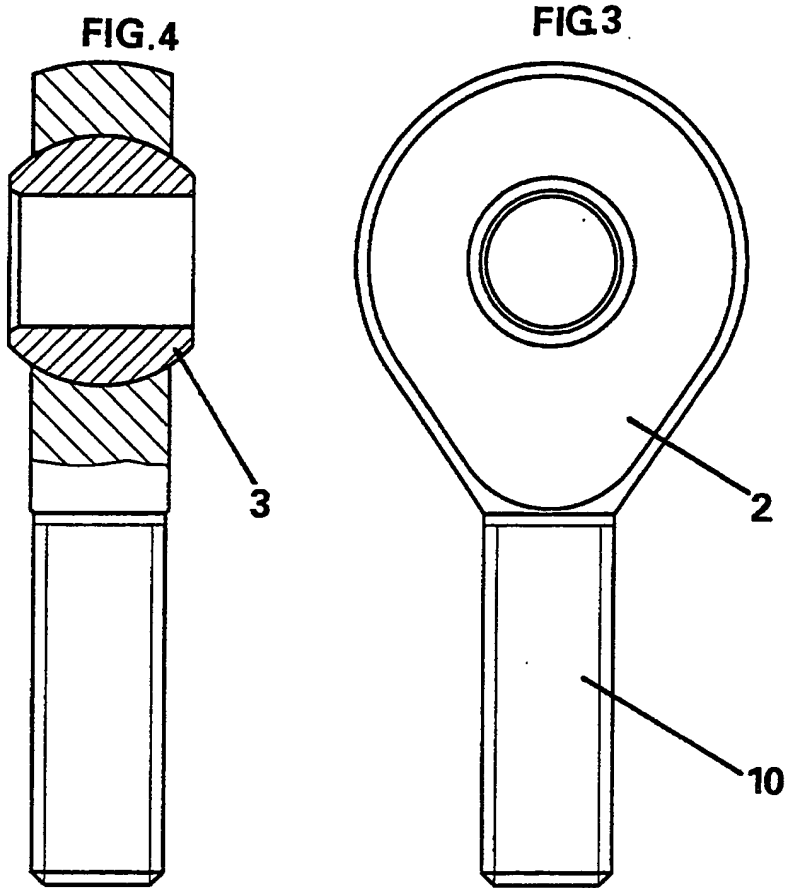
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagergehäuse unmittelbar um den Lagerkörper herumgespritzt wird.

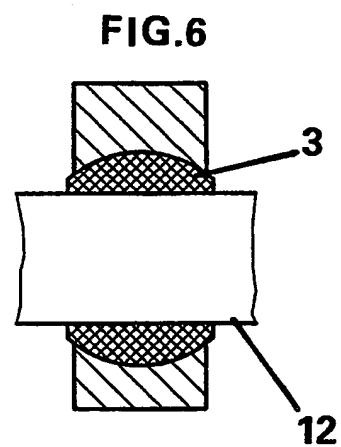
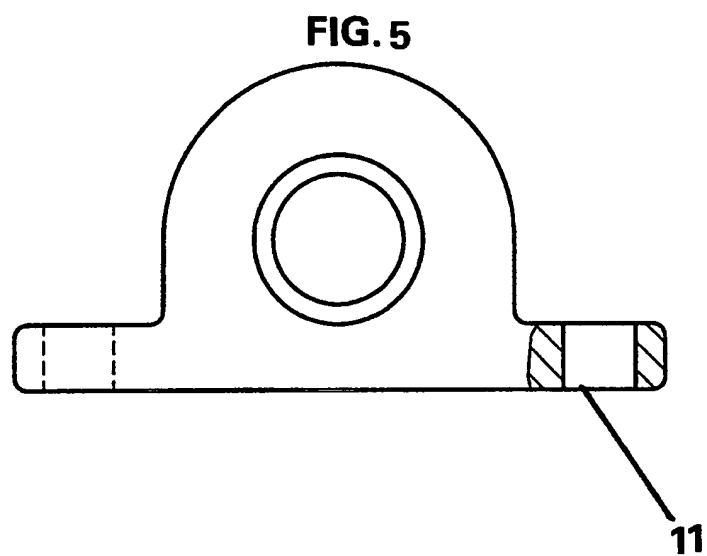
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerkörper vor dem Spritzen des Lagergehäuses mit Wasser gequollen wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenklager nach dem Spritzen des Lagergehäuses getempert wird.

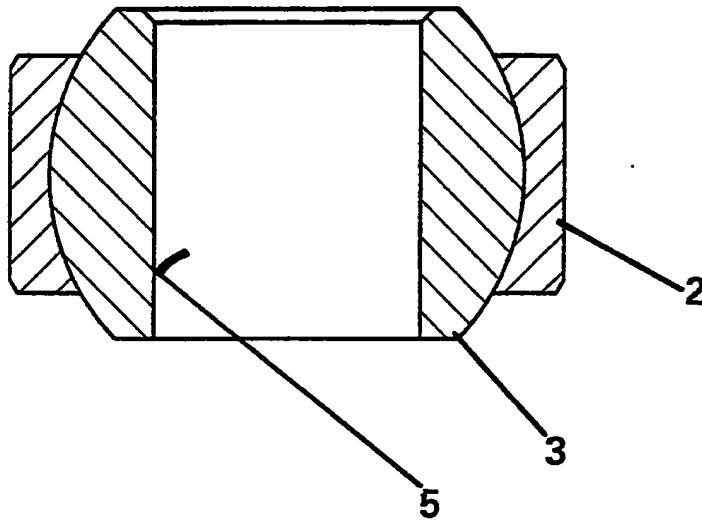
Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen







**FIG.8**



**FIG.7**

